Beobachtungen

über

Hauttemperaturen der Säuglinge.

Von

A. Mendelssohn.

Aus der Universitäts-Kinderklinik Freiburg i. Br. (Prof. Salge)

Beobachtungen

über

Hauttemperaturen der Säuglinge.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt

der hohen medizinischen Fakultät

der

Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. Br.

von

A. Mendelssohn,
Assistenten der Klinik.

Berlin
Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
1911

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Dekan:
Geh. Rat Prof. Dr. **Kraske.**

Referent:
Prof. Dr. **Salge.**

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Es ist schon seit langer Zeit bekannt, daß der kindliche Organismus auf Infektionen viel leichter mit Fieber reagiert als der des Erwachsenen. In erhöhtem Maße trifft dies bei den Säuglingen zu, wenigstens bei den kräftigeren, während die schwächlicheren entweder gar nicht oder, was noch häufiger der Fall ist, mit stark intermittierenden, teils erhöhten, teils Untertemperaturen, reagieren. Aber, ebenso wie beim Erwachsenen, sind auch hier die Infektionen nicht die einzige Ursache des Fiebers, sondern noch mannigfache andere Faktoren spielen hierbei eine Rolle. Fassen wir noch einmal kurz die Entstehungsgründe[1]) erhöhter Temperaturen zusammen, so kommen die Infektionserreger allerdings an erster Stelle. Sowohl lebende, als auch abgetötete Bakterien vermögen Fieber zu erzeugen, wenn sie in die Blutbahn gelangen. Ob aber die wirksamen Stoffe in diesen enthaltene Eiweißkörper oder andere ihnen anhaftende Gifte sind, ist zurzeit noch nicht aufgeklärt[2]). Auch die durch Einwirkung der Mikroorganismen abgetöteten Körperzellen, also Körpereiweiß, kommen in Betracht.

Als zweite Ursache ist das „aseptische Fieber" Volkmanns[3]) zu nennen, das bei subcutanen Frakturen, Blutergüssen und Gewebs-

---

[1]) Literatur über das Fieber: Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. **35**, 222.

[2]) Krehl, Pathologische Physiologie.

[3]) Volkmann und Genzmer, Volkmanns klin. Vorträge Nr. 21. — v. Bergmann und Angerer, Würzburger Festschrift. — Angerer, Klinische und experimentelle Untersuchungen über Resorption von Blutextravasaten. Würzburg 1879. — Edelberg, Archiv. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. **12**, 283. — Krehl, Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. **35**, 222. — Krehl und Matthes, Archiv f. klin. Medizin **54**, 39. — Rouquès, Substances thermogènes. Paris 1893. — Klemperer, Naturforscherversammlung 1903 **2**, 2, 67.

zerquetschungen entstehen kann. Auch hierfür ist der wirksame Faktor noch nicht bekannt, aber man kann gleichfalls an resorbiertes und assimiliertes Körpereiweiß denken.

Drittens kann das artfremde, nicht dem eigenen Körper entstammende Eiweiß in jeder Form, ebenfalls Fieber erzeugen, wenn es in die Blutbahn gelangt.

Ferner können Salze Steigerungen der Körpertemperatur hervorrufen. Zuerst bemerkte man dies bei subcutaner Injektion mancher Salze bei Tieren. In neuerer Zeit aber haben Finkelstein[1]), Schaps, L. F. Meyer, Schloß, Heim und John und andere gezeigt, daß Säuglinge in gleicher Weise reagieren können, und zwar nicht nur bei deren subcutaner Einverleibung, sondern auch nach ihrer Aufnahme durch den Magen- und Darmtraktus. Sie stellten den Begriff des „alimentären Fiebers" auf.

Schließlich erwähne ich noch die Abhängigkeit der Körpertemperatur vom Zentralnervensystem. In der Narkose und nach hoher Durchschneidung des Rückenmarkes pflegt sie stark zu sinken, wahrscheinlich durch Aufhebung des Muskeltonus, über dessen Verhältnis zur Wärmeregulation nachher noch zu sprechen ist. Ferner gibt es im Mittelhirn eine Stelle, deren Verletzung sehr hohe Temperaturen hervorzurufen pflegt. Es ist das Corpus striatum. Die experimentelle Erzeugung dieses Zustandes bei Tieren hat man als den „Wärmestich"[2]) bezeichnet.

Die erhöhten Temperaturen kommen einerseits durch erhöhte Wärmeproduktion, andererseits durch verminderte Wärmeabgabe zustande[3]). Das führt uns dazu, einiges über die Physiologie der Wärmeregulation zu sagen.

---

[1]) Finkelstein, Über alimentäres Fieber. Deutsche med. Wochenschr. 1909, 191. — Finkelstein, Die alimentäre Intoxikation. Berlin 1910. — Finkelstein und L. F. Meyer, Über Eiweißmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. **21**, H. 5. 1910. — Meyer, L. F., Experimentelle Untersuchungen zum alimentären Fieber. Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 5. — Meyer, L. F., Die Bedeutung der Mineralsalze bei Ernährungsstörungen. Jahrb. f. Kinderheilk. **21**, H. 1. 1909. — Schaps, Salz- und Zuckerinjektionen beim Säugling. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. 1906, 153. — Schaps, Salz- und Zuckerinjektionen. Berl. klin. Wochenschr. 1907, 597. — Schloß, Untersuchungen über den Einfluß der Salze. Jahrb. f. Kinderheilk. **21**, H. 3. 1910. — Heim und John, Beitrag zur Theorie des Salzfiebers. Monatsschr. f. Kinderheilk. **9**, 264. 1910. — Heim und John, Das alimentäre Fieber. Zeitschr. f. Kinderheilk. **1**. 1911.

[2]) Aronsohn und Sachs, Archiv f. d. ges. Physiol. **37**, 232.

[3]) Rubner, Zeitschr. f. Biol., N. F. **12**, 73. — Krehl und Matthes, Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. **38**, 284.

Wie eben angedeutet, haben wir zwischen Wärmebildung und Wärmeabgabe zu unterscheiden. Gebildet wird die Wärme erstens durch Verbrennungen im Organismus, mit anderen Worten durch den Stoffwechsel, und zweitens durch Muskeltätigkeit, bei der nach Johanssen[1]) etwa $^3/_4$—$^2/_3$ der Energie in Wärme verwandelt wird. Beide sind durch äußere Umstände nur in sehr beschränktem Maße beeinflußbar. Die Wärmeabgabe erfolgt erstens an die aufgenommene Nahrung und an die eingeatmete Luft, zweitens mit der ausgeatmeten Luft, drittens durch Leitung und Strahlung und viertens durch Verdampfung von Wasser, beides von der Hautoberfläche.

Diese beiden letzten Faktoren machen nach Rubner und Atwater[2]) ungefähr 81—84% der gesamten Wärmeabgabe aus, und durch sie ist diese in hohem Maße von der äußeren Umgebung abhängig. Die Temperatur der Luft, ihr Wärmeleitungsvermögen, ihr Feuchtigkeitsgehalt und ihre mehr oder minder starke Bewegung spielen dabei eine große Rolle. So beruht also die Wärmeregulation hauptsächlich auf einer Regulation der Wärmeabgabe, und zwar in erster Linie von der Haut aus. Man nennt dies die physikalische Wärmeregulation, im Gegensatz zu der chemischen, die durch den Stoffwechsel besorgt wird.

Durch Verengerung oder Erweiterung der Blutgefäße in der Haut ist der Mensch imstande, diese mehr oder weniger zu erwärmen und damit mehr oder weniger Wärme an die Umgebung abzugeben. Wir sehen also, daß wir durch Messung der Hauttemperaturen wichtige Schlüsse auf den Kontraktionszustand der Hautgefäße und damit auf das Wärmeregulationsvermögen eines Individuums ziehen können.

Diese Fähigkeit ist bekanntlich beim Erwachsenen sehr ausgeprägt. Schon aus der Erfahrung des täglichen Lebens weiß man, daß er große Temperaturunterschiede ertragen kann, ohne seine Körperwärme im geringsten zu verändern. Bei Kindern dagegen ist sie noch nicht in so hohem Maße entwickelt. Unzulänglich ist sie bei Säuglingen und kann bei schwächlichen Kindern sogar nahezu fehlen, wie das schon Babak und Jundell[3]) gezeigt haben.

Man sollte also eigentlich erwarten, daß Säuglinge größere Schwankungen ihrer Körpertemperaturen zeigen. Das würde aber nicht mit

---

[1]) Johanssen, Skand. Archiv f. Physiol. **8**, 85. 1898.

[2]) Rubner, Archiv f. Hygiene **27**, 69. 1896. — Atwater, U. S. Department of Agriculture. Off. of exper. Stat. Bull. No. 136, p. 143. 1904.

[3]) Babak, Archiv f. d. ges. Physiol. **89**, 154. 1902. — Jundell, Jahrb. f. Kinderheilk. **66**.

der Lehre der Monothermie zusammenpassen, die Finkelstein[1]) vor kurzer Zeit aufgestellt hat. Nach dieser dürfen nämlich die Schwankungen beim gesunden Säugling nicht mehr als höchstens 0,6° betragen. Meyer und Rosenstern verlangen sogar nur 0,2°, um die die Körpertemperatur über oder unter 37° gehen darf, also eine Differenz von nur 0,4°.

Wie Schelble[2]) berichtet, stimmen damit aber die Beobachtungen, die an gesunden Säuglingen der Freiburger Klinik gemacht wurden, nicht überein. Aus den von ihm veröffentlichten Kurven sieht man, daß die Schwankungen sehr viel größer waren, ohne daß die Kinder die geringste Störung ihres Allgemeinbefindens zeigten. Nach längeren Erwägungen über die Ursache dieser verschiedenen Beobachtungen kommt er schließlich dazu, die Monothermie für ein Kunstprodukt klinischer Pflege zu erklären. Es ist ja auch ganz gut einzusehen, daß, wenn die Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft sich nicht verändern und somit keine Anforderungen an das Wärmeregulationsvermögen gestellt werden, die Körpertemperatur der Kinder gleichfalls keine größeren Schwankungen zu machen braucht. Derselbe Zustand wird künstlich durch warmes Einpacken erzeugt.

Wieweit nun aber junge Säuglinge ihre Stammtemperaturen selbst regulieren können, das ist bis jetzt noch völlig unaufgeklärt. Das einzige, was wir sicher wissen, ist, wie ich schon oben anführte, daß sie schlecht ist. Das geht bei sehr schwächlichen Neugeborenen und Frühgeburten einerseits, bei schwer durch Ernährungsstörungen geschädigten Kindern andererseits sogar so weit, daß man sie künstlich mit Wärmflaschen warm halten muß.

Auf Anregung von Herrn Professor Salge habe ich nun die Art des Regulationsvorganges graphisch dargestellt. Wir hatten gehofft, irgendein Schema hierfür zu gewinnen. Aber, um das gleich vorweg zu nehmen, gerade das Gegenteil hat sich gezeigt. Es bestehen da große individuelle Unterschiede und kein Kind verhält sich genau wie das andere. Es ist ähnlich, wie bei der Fähigkeit, den osmotischen Druck zu regulieren. Auch diese ist bei den verschiedenen Kindern sehr verschieden entwickelt[3]).

Da nun, wie erwähnt, die physikalische Wärmeregulation der wich-

---

[1]) Finkelstein, Jahrb. f. Kinderheilk. **66**. — Meyer und Rosenstern, Jahrb. f. Kinderheilk. **69**.

[2]) Schelble, Zeitschr. f. Kinderheilk. **2**, 1. 1911.

[3]) Salge, Zeitschr. f. Kinderheilk. **1**, 1 u. **2**, 5. 1910.

tigste Faktor hierbei ist, und da bei dieser wieder der Zustand der Hautgefäße die größte Rolle spielt, so liegt es nahe, die Temperaturen der Haut zu messen und sie mit denen des Körpers zu vergleichen. Ich ging also auf gleiche Weise, wie Schelble vor und bediente mich auch desselben Apparates zur Messung der Hauttemperaturen, wie er ihn in seiner Arbeit[1]) beschrieben hat. Das Medaillon legte ich, wie er, auf das Sternum.

Zunächst wurde immer einige Stunden hindurch eine Kurve bei gewöhnlicher Bedeckung des Kindes aufgenommen und dann wurden Abkühlungsversuche gemacht, die unter Kontrolle der Stammtemperaturen verschieden lange fortgesetzt wurden. Dabei zeigte es sich, daß sich die Kinder sehr verschieden verhielten je nach ihrem Zustande, Alter, Gewicht oder Erkrankung. Einige vermochten sich gar nicht gegen die Abkühlung zu wehren, d. h. die Körpertemperatur ging schnell herunter, die Hauttemperatur blieb hoch, andere konnten es besser, und dazwischen gab es mannigfache Zwischenstufen. Eine wirklich gute Regulation beobachtete ich nur selten und zwar bei etwas älteren oder ganz gesunden Kindern. Die ersten zwei Kurven sind Beispiele hierfür.

Kurve 1[2]) zeigt anfänglich einen ziemlich unruhigen Verlauf. Da die Fenster während dieser Zeit offen waren, die Zimmer temperatur und Luftfeuchtigkeitskurve aber ziemlich gleichmäßig bleiben, so müssen wir diese Schwankungen auf die durch häufiges Öffnen und Schließen der Tür entstandene Bewegung der Luft zurückführen. Die Wärmeabgabe ist dabei erleichtert, wird aber durch Zusammenziehung der Hautgefäße verringert. Der Erfolg ist, daß die Körpertemperatur nur wenig herunter geht. Nach dem Schließen der Fenster steigt die Hauttemperatur wieder an und die Zacken werden kleiner. Darauf folgt ein Abkühlungsversuch. Das Kind wird völlig aufgedeckt. Die Folge ist ein sofortiges Heruntergehen der Hautwärme, die Stammtemperatur dagegen bleibt konstant, d. h. die Regulierung der Körperwärme ist bei diesem Kinde gut. Ähnliches sehen wir bei dem nächsten Abkühlungsversuch. Die Hauttemperatur sinkt sofort, steigt dann allerdings schnell wieder an. Da sich aber die Stammtemperatur auf gleicher Höhe hält, so ist auch eine weitere Verhinderung der Wärmeabgabe nicht nötig. Die umgebende Luft ist auch an diesem Tage durchschnittlich um 2° wärmer als an dem vorhergehenden. Am Ende der Kurve ist sie aber bedeutend

[1]) Schelble, Zeitschr. f. Kinderheilk. 2, 73. 1911.

[2]) Krankengeschichten siehe am Schluß der Arbeit.

kühler, zugleich sind die Fenster offen. Wir haben also wieder einen Kältereiz, der prompt mit einem Sinken der Hauttemperatur beantwortet wird, während die des Körpers sich nicht verändert.

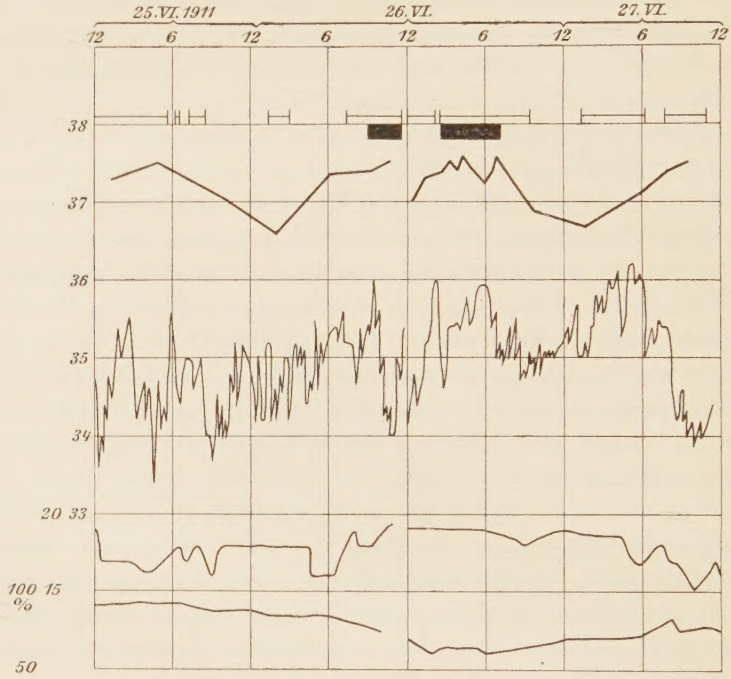

Fig. 1.

Erklärung der Kurven und Zeichen der Figuren.

1. Kurve: Körpertemperatur.
2. „ Hauttemperatur.
3. Kurve: Umgebungstemperatur.
4. „ Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft.

Fenster geöffnet.
1 Wärmflasche.
2 Wärmflaschen.
Aufgedeckt.
Aufgedeckt und ohne Windeln.
Zugedeckt, aber ohne Wolldecke.
Ein Bein allein aufgedeckt.
Ein Bein aufgedeckt und mit nassem Tuch bedeckt.
Beide Beine aufgedeckt.
Aufgedeckt und ohne Windeln im Durchzug.

Auf Kurve 2 haben wir ähnliche Verhältnisse. Das Kind hat wegen einer Bronchitis subfebrile Temperaturen. Da im Fieber ohnehin die Wärmeabgabe unzureichend ist, braucht in diesem Falle keine besondere Maßregel ergriffen zu werden, um sie noch mehr zu beschränken. Wir sehen nur eine anfängliche Regulation und in der Tat geht die

Körpertemperatur während des Abkühlungsversuches gleich um 0,8° herunter. Bei dem nächsten Versuch ist der Ausschlag ein wenig größer, wohl weil die umgebende Luft jetzt etwas kühler ist. Dann aber erwärmt sich die Haut wieder schnell und die Körpertemperatur sinkt. Nach Beendigung der Abkühlung werden die Fenster geöffnet. Die Zimmertemperatur sinkt schnell, ebenso die der Haut und zwar jetzt stärker als vorher, wahrscheinlich weil jetzt kein Fieber mehr besteht, also

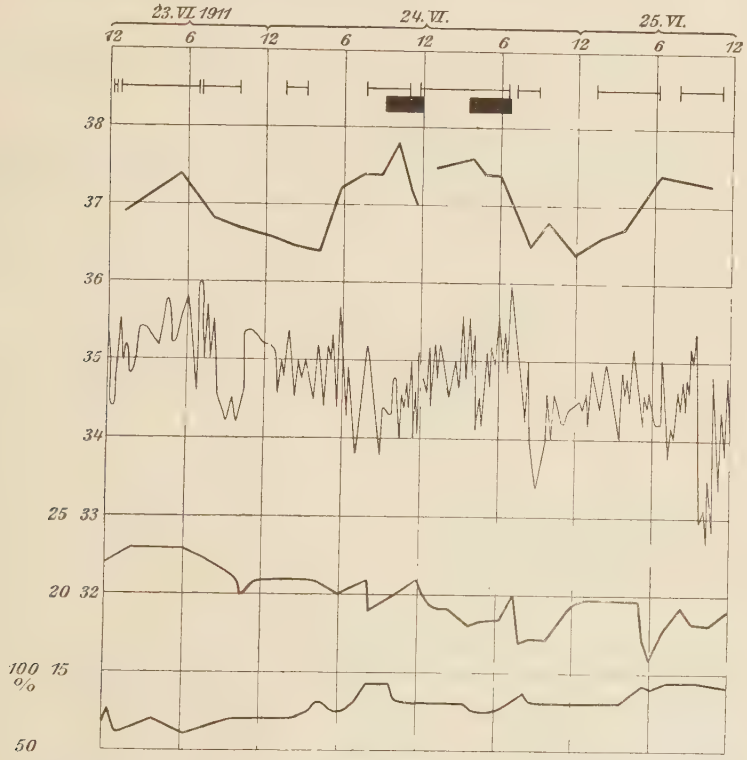

Fig. 2.

eine weitere Wärmeabgabe vermieden werden muß. Am Ende dieser Kurve haben wir noch einmal bei geöffnetem Fenster einen intensiven Kältereiz (Zug). Die Reaktion ist kräftig, ein Heruntergehen der Stammtemperatur erfolgt nicht.

Eine weniger gute, wenn auch noch als beinahe ausreichend zu bezeichnende Regulation zeigt die Kurve 3 eines 8 Tage alten, künstlich ernährten Neugeborenen. Das Kind ist während der ersten

24 Stunden unbedeckt, nur mit Jäckchen und Windel bekleidet. Zunächst verlaufen alle Kurven regelmäßig. Dann sinkt in den ersten Morgenstunden die Zimmertemperatur. Die Hauttemperatur folgt ihr und die des Körpers bleibt deshalb konstant. Gegen Mittag wird, während die Zimmertemperatur inzwischen wieder angestiegen ist, auch noch die Windel fortgenommen. Die Hauttemperatur geht nun langsam herunter, aber nicht genügend, um die des Körpers konstant zu erhalten, denn wir sehen auch diese Kurve fallen.

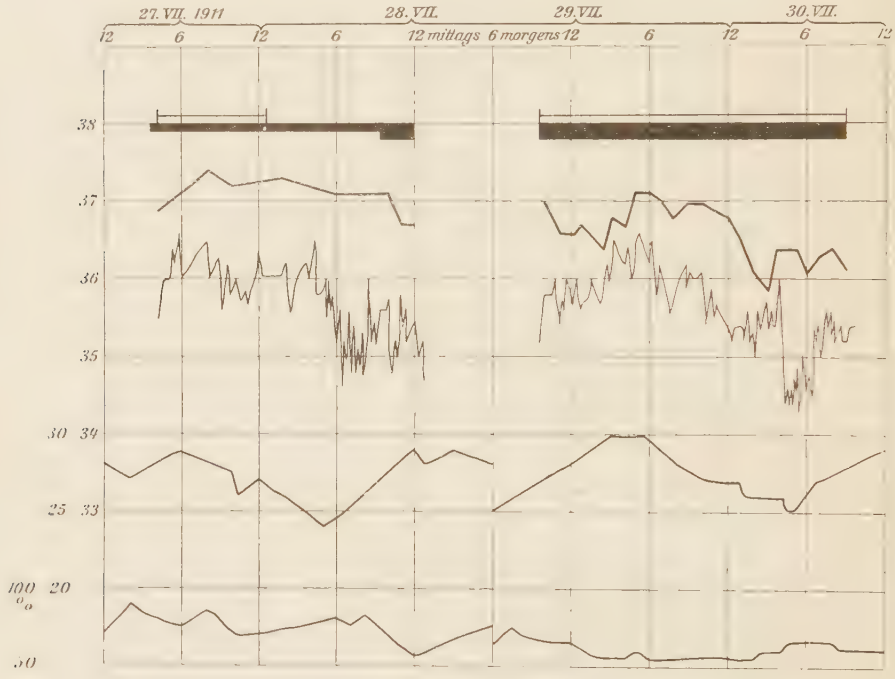

Fig. 3.

Während des nächsten 24stündigen Versuches ist das Kind die ganze Zeit über aufgedeckt und ohne Windeln, und hat nur Hemdchen und Jäckchen an. Zunächst ist wegen der hohen Außentemperatur (nachmittags 30°) kein Sparen der Körperwärme nötig. Im Gegenteil, die Hauttemperatur steigt. Es wird also viel Wärme nach der Haut geleitet und auch ziemlich gut nach außen abgegeben, was wir an dem sehr geringen Steigen der Körpertemperatur erkennen. Während sich dann gegen Morgen die umgebende Luft wieder abkühlt, sinkt auch die Temperatur der Haut. Die Reaktion ist aber doch zunächst nicht stark genug,

um eine Abkühlung des Körpers zu verhindern. Erst später fällt sie noch einmal ziemlich plötzlich und damit hört ein weiteres Sinken der Körperwärme auf.

In allen übrigen Fällen, die ich beobachtete, — es waren alles sehr schwächliche Kinder — war die Regulation völlig unzureichend. Wohl sehen wir auch hier Reaktionen von seiten der Haut auftreten, aber sie reichen nicht aus, um die Stammtemperatur konstant zu erhalten.

Die Kurven 4—6 stammen von zwei Frühgeburten. Nr. 4 zeigt den normalen Verlauf bei gewöhnlichen Bedeckungen. Das Kind kann aber seine Eigenwärme noch nicht selbständig halten. Nachdem es gebadet ist, steigt am nächsten Versuchstage mit Hilfe von Wärmflaschen die Temperatur wieder ziemlich schnell auf ihre alte Höhe. Nun wird es aufgedeckt und nur mit Hemdchen, Jäckchen und Windeln bekleidet, 40 Minuten liegen gelassen. Während die Temperatur der Haut nur einen kleinen Ausschlag nach unten macht, sinkt die des Körpers in dieser Zeit auf 36° herab, so daß das Kind wieder zugedeckt werden muß. Mit Hilfe von Wärmflaschen steigen dann aber beide wieder schnell an. Hier wurde jedoch ein Fehler gemacht, indem zu viel Wärmflaschen gegeben wurden. Daß dies falsch war, sehen wir an dem Fehlen der physiologischen Nachtsenkung und an der hohen Hauttemperatur, aus der wir das Bestreben, möglichst viel Wärme abzugeben, erkennen.

Am dritten Tage wurde die Abkühlung nur lokal vorgenommen, indem zuerst ein Bein allein entblößt und später noch ein nasses Tuch darauf gelegt wurde. Das Kind war jedoch sonst vollständig zugedeckt. Man muß annehmen, daß bei der geringen Oberfläche des Beines, von der natürlich auch wenig Wärme abgegeben werden konnte, der Kältereiz nur sehr klein war, denn wir erkennen während des Versuches weder eine Reaktion von seiten der Haut, noch ein Sinken der Körpertemperatur. Erst, nachdem das Bein wieder bedeckt ist, geht die Hauttemperatur herunter. Wir müssen dies aber wohl auf das gleichzeitige Fallen der Umgebungstemperatur beziehen. Durch eine Wärmflasche wird dann eine weitere Abkühlung des Körpers verhindert.

Am vierten Tage wurde noch einmal die Decke allein fortgenommen. Wir sehen die Temperatur der Haut nur langsam sinken und die des Körpers ihr deshalb folgen.

Die nächsten Versuche sind durch einen Zwischenraum von vier Tagen von den vorhergehenden getrennt. Die Untersuchungen wurden noch einmal aufgenommen, weil das Kind inzwischen gelernt hatte,

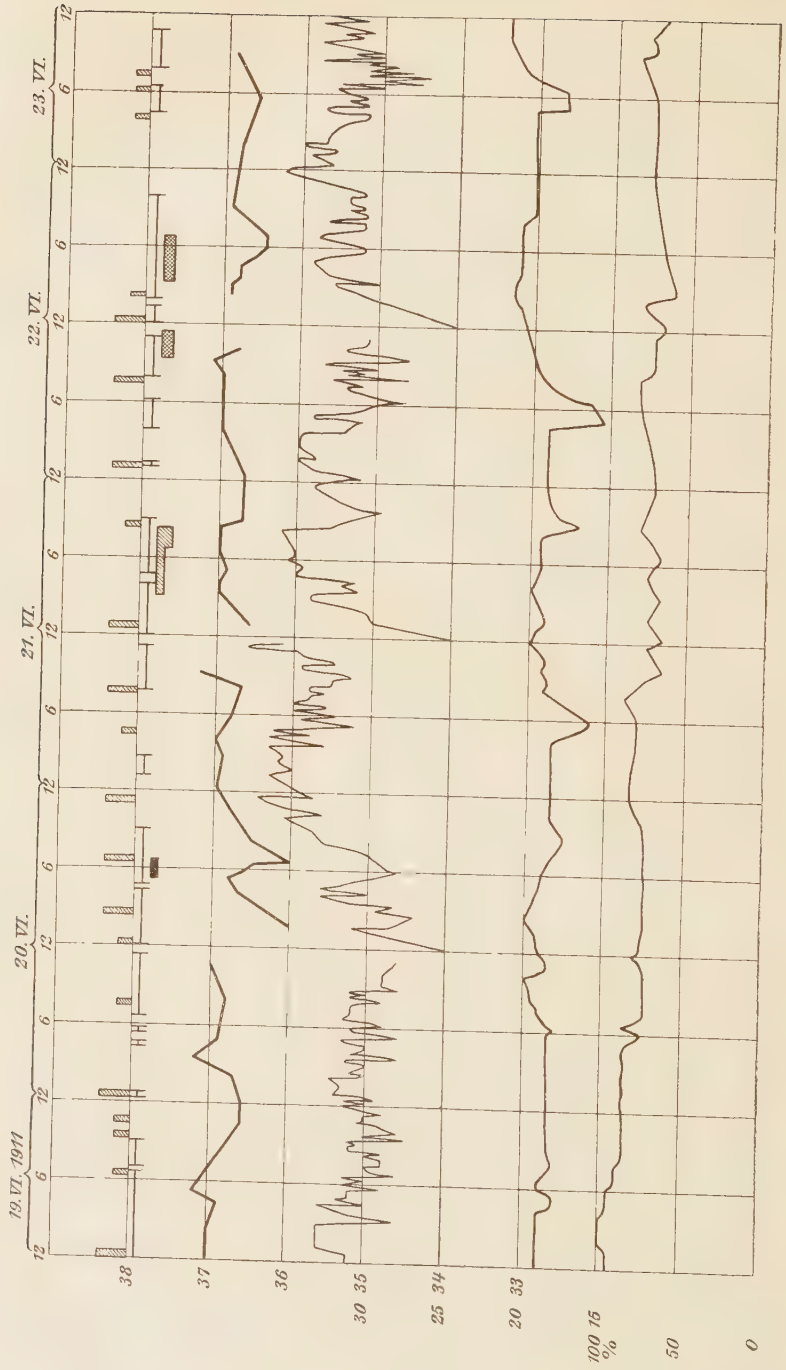
19. VI. 1941
20. VI.
21. VI.
22. VI.
23. VI.
12
6
12
6
12
6
12
6
12
6
12
38
37
36
30 35
25 34
20 33
100 75
%
50
0

Fig. 4 a.

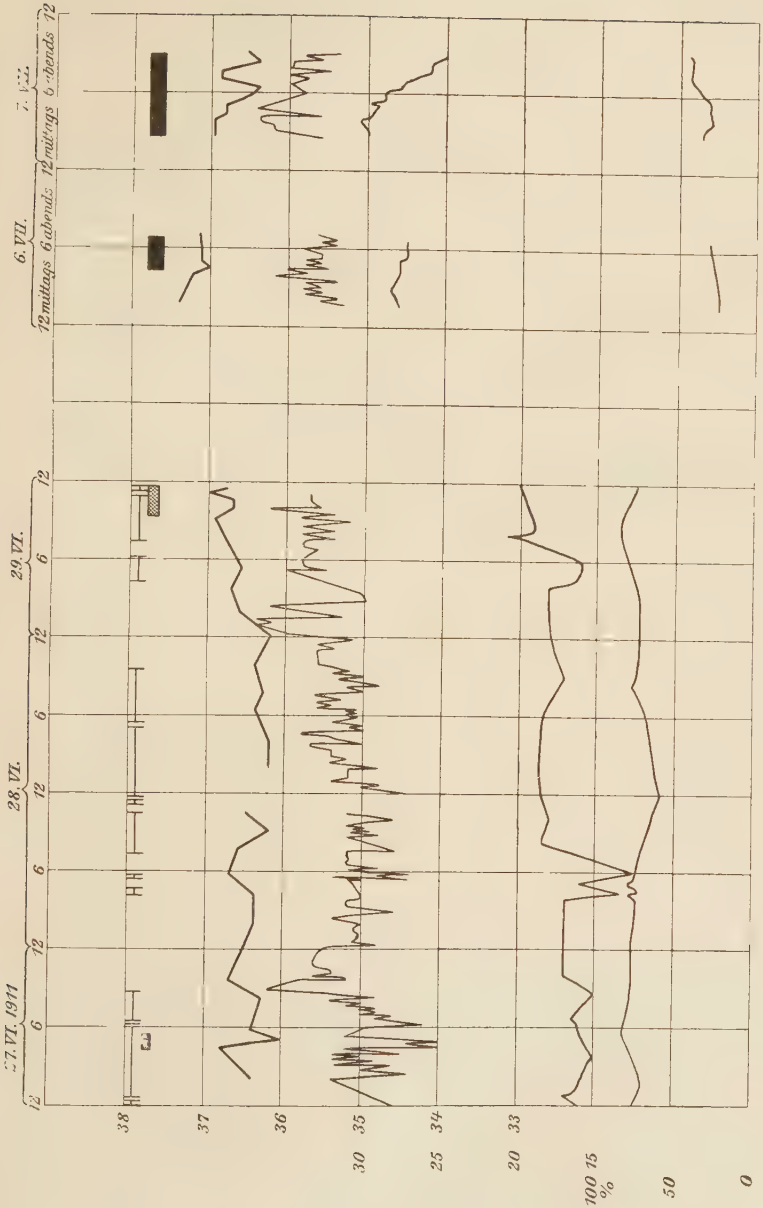
27. VI. 1941
28. VI.
29. VI.
6. VII.
12 mittags 6 abends 12 mittags 6 abends 12
38
37
36
30 35
25 34
20 33
100 75 %
50
0

Fig. 4 b.

seine Körpertemperatur ohne Wärmflaschen zu erhalten. Die so gewonnenen Resultate sind weniger kompliziert und besser zu beurteilen.

Wir sehen, wie auf einfaches Aufdecken die Hauttemperatur sinkt. Wir können das aber nicht als Regulation allein deuten. da auch die des Körpers heruntergeht. Hier wird eben einfach die Haut abgekühlt und dadurch dem Körper Wärme entzogen.

Fig. 5.

Am nächsten Tage wurden beide Beine allein aufgedeckt. Hier gilt aber offenbar dasselbe, was oben schon bei dem analogen Versuch gesagt wurde.

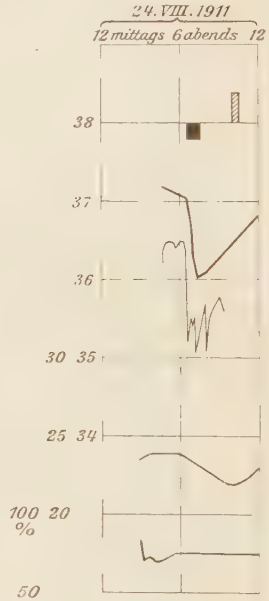

Fig. 6.

Es folgen nun nach wiederum einem Intervall von 8 Tagen 2 Untersuchungen im Freien, bei denen das Kind nur mit Hemdchen und Jäckchen bekleidet war. Wegen der sehr hohen Lufttemperatur aber sehen wir, wie eigentlich selbstverständlich, in keiner Kurve eine Änderung auftreten.

Am 2. Tage wurde der Versuch noch etwas länger gegen Abend ausgedehnt, und wir bemerken mit dem Heruntergehen der Umgebungstemperatur ein langsames Sinken der Körperwärme, während sich die Hauttemperatur nur wenig daran beteiligt.

Bei dieser Frühgeburt ist also die Regulation als völlig unzureichend zu bezeichnen.

Vier Wochen später erkrankte das Kind, das bis dahin sehr gut gediehen war, an einer Dyspepsie. Es wurde nun nochmals ein Abkühlungsversuch gemacht, der wieder ein völliges Versagen der Wärmeregulation zeigt (Kurve 5.).

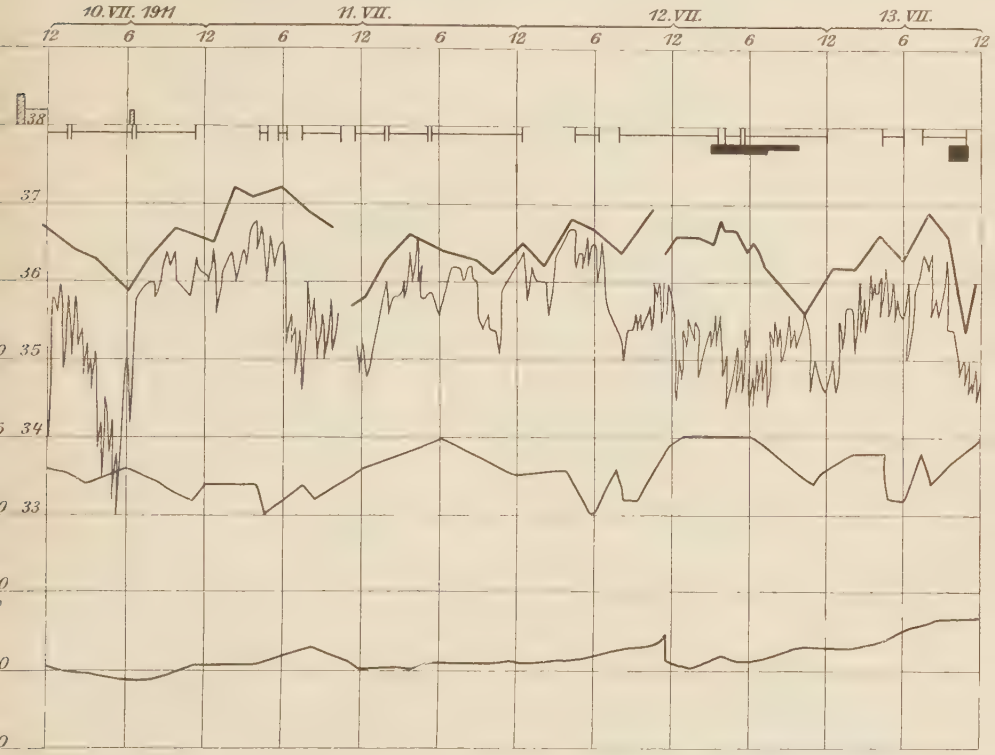

Fig. 7.

Noch bei einer anderen, sehr kleinen Frühgeburt (Kurve 6), die erst seit wenigen Tagen ganz ohne Wärmeflaschen auskam, wurde die Einwirkung der Abkühlung untersucht. Auch hier sehen wir, daß das Regulationsvermögen noch nicht ausgebildet genug ist, um den an es gestellten Anforderungen zu genügen. Haut- und Körpertemperatur sinken beide gleich schnell.

Die Kurve 7 stammt von einem sehr schwächlichen, atrophischen Kind mit Pylorospasmus, das seine Eigenwärme nicht vollständig ohne Wärmeflaschen halten konnte. Die Haut kühlt sich ab, aber nicht

weil sie reguliert, sondern weil sie Wärme abgibt, so daß die Körpertemperatur sinkt. In ähnlicher Weise wirkt am dritten Tage das Aufdecken. Während die Temperatur der Haut immer ungefähr auf gleicher Höhe bleibt, geht die des Körpers schnell herunter. Nach Beendigung der Abkühlung steigen dann beide wieder sehr schnell an, um bei der Wiederholung des Versuches wieder schnell zu sinken.

Kurve 8 stammt von einem etwas schwächlichen Kinde mit Dyspepsie, mit dem deshalb Versuche angestellt wurden, weil es auf-

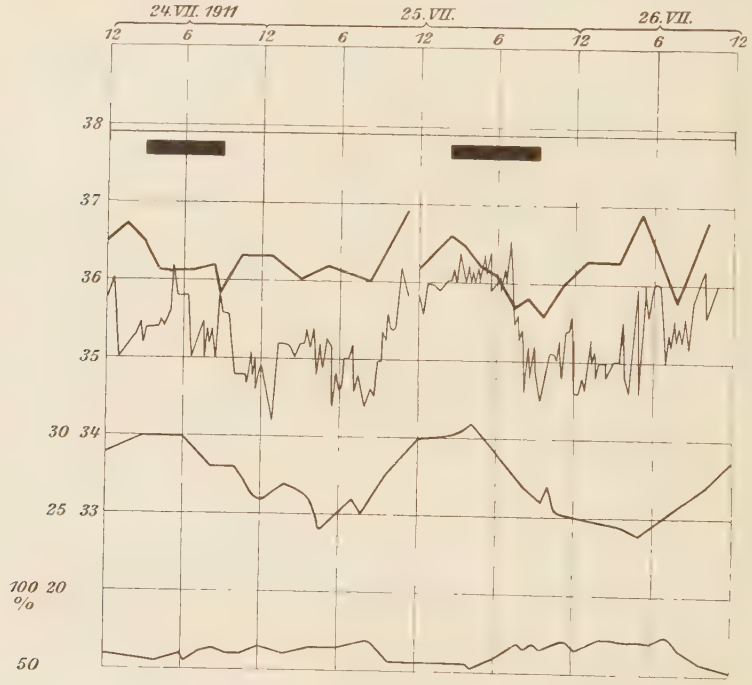

Fig. 8.

gefallen war, daß es seine Körpertemperatur schlecht halten konnte und leicht Untertemperaturen bekam. Es zeigte sich dann auch, daß das Regulationsvermögen sehr schlecht entwickelt war und in keiner Weise genügte, die einwirkenden Reize auszugleichen. Die Hauttemperaturen zeigen hier ziemlich regellose Schwankungen, sowohl nach oben, wie nach unten, und die des Körpers fällt ziemlich schnell.

Zum Schluß bringe ich noch zwei Kurven von Kindern, bei denen die Körpertemperatur sogar unter die Hauttemperatur herunterging. Es muß dieser Umstand wohl als eine ganz besonders schlechte Regu-

lation angesehen werden. Die Wärme muß so schnell abgegeben worden sein, daß die Haut warm erhalten blieb, während die Körpertemperatur sank.

Die Kurve Nr. 10 sieht sogar fast wie eine Reaktion im entgegengesetzten Sinne aus, weil hier die Hauttemperatur noch steigt. Wir bemerken in dieser ziemlich am Anfang noch ein besonders starkes

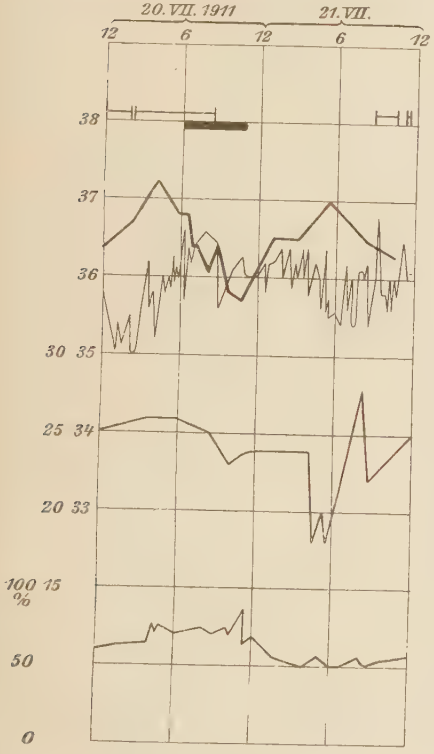

Fig. 9

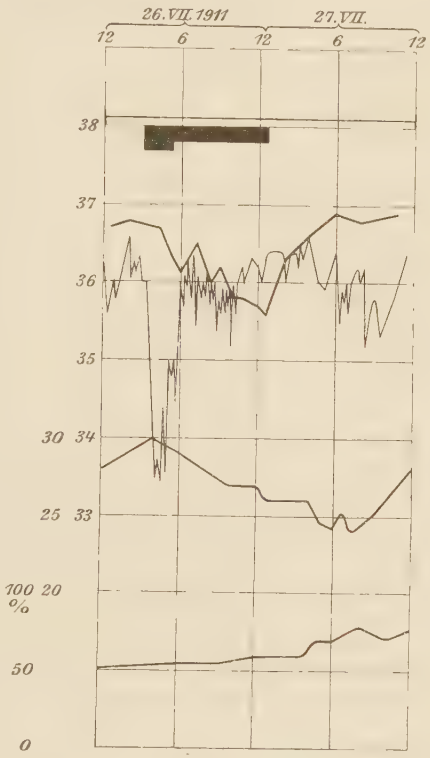

Fig. 10.

und plötzliches Heruntergehen der Hauttemperatur, das man aber nicht als Regulation auffassen kann. An dieser Stelle des Versuches ging nämlich bei offener Tür und Fenstern ein starker Windzug durch das Zimmer, der eben einfach die Haut stark abgekühlt hat, schneller als es dem Organismus möglich war, Wärme herbeizuschaffen. Wir sehen ja auch, wie gleichzeitig die Körperwärme abnimmt. Nachdem die Tür geschlossen ist, steigt die Hauttemperatur schnell wieder an.

Zusammenfassung.

Wir haben also mit diesen Versuchen graphische Darstellungen des Wärmeregulationsvermögens beim Säugling gewonnen. Wir sehen, wie es bei sehr kleinen und schwächlichen Kindern sehr schlecht, noch völlig unzureichend ist. Diese Fähigkeit wird erst langsam während der ersten Lebensmonate erworben und kann bei schweren Krankheiten (z. B. Intoxikationen und Zuständen von Atrophie) wieder verloren gehen.

Krankengeschichten.

I. M. Sch., $7^1/_2$ Monate alt, Milchüberfütterung, Bronchitis. Eltern und zwei Geschwister gesund. Drittes Kind, 4 Monate gestillt, bekam dann täglich etwa 2 l reine Milch und ein Ei. Es war immer gesund. Seit 6—8 Wochen hustet es. — Status: Dickes Kind mit reichlichem Fettpolster, leichte Bronchitis, sonst innere Organe o. B. Gewicht 6230 g. Messung 8 Tage nach der Aufnahme. (Kurve 1.)

II. J. W., 14 Tage alt. Gesundes Ammenkind. Gewicht 3080 g. (Kurve 2.)

III. K. K., 8 Tage alt. Gesundes Neugeborenes. Gewicht 2850 g. Nie gestillt, wurde künstlich mit ein Drittel Milch und Haferschleim mit 5% Nährzucker ernährt. (Kurve 3.)

IV. W. H. Frühgeburt. Gewicht 2250 g. Innere Organe o. B. Messungen vom 3.—6. Tag, am 11. und 12. Tag und am Ende der 3. Woche 2 Tage im Freien. (Kurve 4.) Dann wieder in der 7. Woche, nachdem es an einer schweren Dyspepsie erkrankt war. Gewicht 2700 g. (Kurve 5.)

V. B. W. Frühgeburt im 7. Monat. Eltern gesund, erstes Kind mit 1 Jahr an einer Lungenerkrankung gestorben. — Status: 40 cm langes, ikterisches Kind, innere Organe o. B. Gewicht 1290 g. Messung am 8. Lebenstag, ohne Wärmflaschen. (Kurve 6.)

VI. M. G., 2 Monate alt. Pylorospasmus. Eltern und ein Kind gesund. Zweites Kind, rechtzeitig geboren, nie gestillt. Es bekam täglich $^1/_4$ l Milch mit $^3/_4$ l Wasser und 4 Stücke Zucker. Vom 1. Tag ab hat es nach jeder Flasche gebrochen, hatte aber nur zwei Stühle täglich. Von der 4.—5. Woche ab bekam es Nestles Kindermehl. — Status: Blasses, atrophisches Kind. Gewicht 1850 g. Hautturgor etwas herabgesetzt, Fettpolster fehlt völlig. Lungen und Herz o. B. Leib gespannt, etwas vorgewölbt. Beim Beklopfen der epigastrischen Gegend fühlt man den sich kontrahierenden Magen. Leber und Milz o. B. Stühle gut. Messung 8 Tage nach der Aufnahme. Ernährung mit Frauenmilch. Befinden besser, bricht nur noch zwei- bis dreimal täglich. Gewicht 1960 g. (Kurve 7.)

VII. E. N., $2^1/_2$ Monate alt, Dyspepsie. 7. Kind, wurde 8 Tage gestillt und bekam dann reine Milch. Aufnahme wegen Durchfälle. — Status: Blasses, etwas schwächliches Kind. Gewicht 3870 g. Innere Organe o. B. Drei bis vier dünne, etwas schleimige Stühle täglich. Messung am 10. Tage nach der Aufnahme. Gewicht 3520 g. Befinden und Stühle jetzt gut. (Kurve 8.)

VIII. F. K., 7 Monate alt. Mitralinsuffizienz, Bronchitis. Eltern gesund. Erstes Kind, 6 Monate gestillt. Mit 4 Monaten hatte es Lungenentzündung

und hustet seitdem. Seit dem 6. Monat bekam es $^1/_2$-Milch mit Schleim. — Status: Etwas blasses Kind. Leichte Pharyngitis und Bronchitis. Herzdämpfung reicht links bis zur vorderen Axillarlinie und nach rechts 2 cm von der Mittellinie. Blasendes, systolisches Geräusch an der Spitze. Puls klein. Die Leber überragt den Rippenbogen um 2 cm, die Milz ist palpabel. Messung 5 Wochen nach der Aufnahme. Befinden besser, Gewicht 5040 g, hat häufig Untertemperaturen. (Kurve 9.)

IX. E. W. Frühgeburt im 8. Monat. Wird mit Frauenmilch ernährt. Messung am Ende der 3. Lebenswoche. Gewicht 1820 g. Innere Organe o. B. (Kurve 10.)

Lebenslauf.

Ich wurde am 30. Juli 1886 in Rathenow (Provinz Brandenburg) geboren, besuchte das Viktoria-Gymnasium in Potsdam und bestand dort im September 1904 die Reifeprüfung. Dann studierte ich in Heidelberg bis Ostern 1906 und in Freiburg bis zum Herbst 1907, wo ich die ärztliche Vorprüfung bestand. Darauf diente ich bei dem 2. Garde-Feldartillerie-Regiment in Potsdam bis Ostern 1908, studierte dann in Berlin bis zum Herbst 1908 und in Freiburg bis Ostern 1910. Hier bestand ich die ärztliche Prüfung im Sommer 1910. Während meines praktischen Jahres war ich an der medizinischen und der Kinderklinik der Freiburger Universität. Seit meiner Approbation im Juli 1911 bin ich Assistent an der Kinderklinik.